

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 09-312584

(43)Date of publication of application : 02.12.1997

(51)Int.Cl. H04B 1/26
G01S 5/14
H03L 7/00
H04B 7/26

(21)Application number : 09-041206

(71)Applicant : MITSUBISHI MATERIALS CORP

(22)Date of filing : 25.02.1997

(72)Inventor : UEOKA YASUSHIGE
TAKANO RIKUO
YOKOSHIMA TAKAO
TASATO KAZUYOSHI

(30)Priority

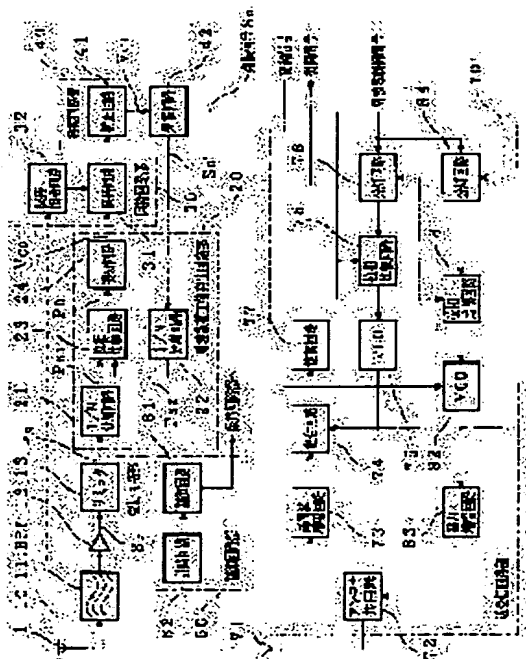
Priority 08 61090 Priority 18.03.1996 Priority JP

(54) REFERENCE OSCILLATOR

(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To provide a reference oscillator by which the drastically stable frequency call-originating output is obtained in spite of any one of peripheral temp. change or secular change without receiving the limitation of a service area in a base station on mobile radio communication.

SOLUTION: A receiving circuit part 10 receives public broadcast wave being different from the communication wave in frequency, a frequency correcting value generating circuit part 20 compares the frequency of broadcast wave with the that of an oscillating signal So outputted from an oscillation circuit part 40 so as to calculate the correcting quantity of the frequency, a holding circuit part 30 holds frequency correcting quantity unless broadcast wave is received and the oscillation circuit part 40 executes oscillation by the frequency which is corrected based on frequency correcting quantity. The reference oscillator outputs the oscillating signal So where the frequency is the one divided by the integer of local oscillation wave and carrier wave in a mobile communication equipment where received communication wave is converted into an intermediate frequency signal with the fixed frequency based on local oscillation wave and carrier wave with the variable frequency is generated.



LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the
examiner's decision of rejection or application converted
registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of
rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

Copyright (C); 1998,2003 Japan Patent Office

(11)特許出願公開番号

特開平9-312584

(43)公開日 平成9年(1997)12月2日

(51)Int.Cl. ⁸	識別記号	序内整理番号	F I	技術表示箇所
H 0 4 B	1/26		H 0 4 B 1/26	C
G 0 1 S	5/14		G 0 1 S 5/14	
H 0 3 L	7/00		H 0 3 L 7/00	B
H 0 4 B	7/26		H 0 4 B 7/26	Z

審査請求 未請求 請求項の数6 OL (全 12 頁)

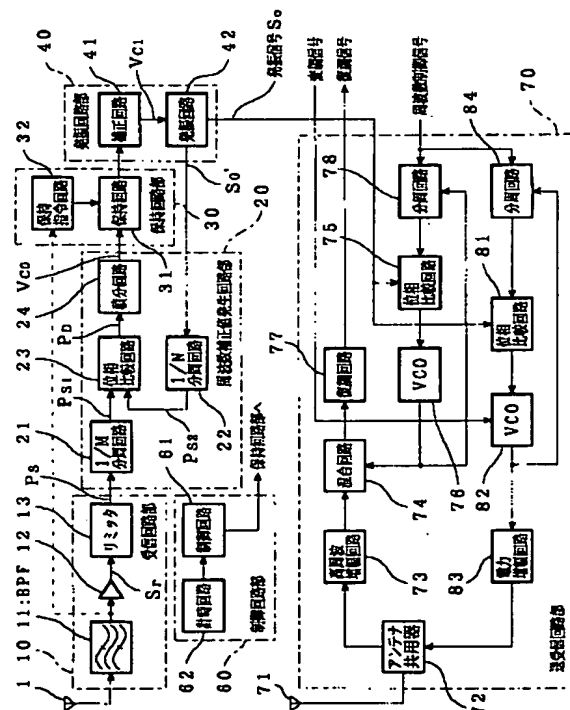
(21)出願番号	特願平9-41206	(71)出願人	000006264 三菱マテリアル株式会社 東京都千代田区大手町1丁目5番1号
(22)出願日	平成9年(1997)2月25日	(72)発明者	植岡 康茂 埼玉県大宮市北袋町1丁目297番地 三菱 マテリアル株式会社総合研究所内
(31)優先権主張番号	特願平8-61090	(72)発明者	高野 陸男 埼玉県大宮市北袋町1丁目297番地 三菱 マテリアル株式会社総合研究所内
(32)優先日	平8(1996)3月18日	(72)発明者	横島 高雄 東京都八王子市檜原町1014番地6
(33)優先権主張国	日本(JP)	(72)発明者	田里 和義 東京都世田谷区北烏山6丁目20番2号
		(74)代理人	弁理士 志賀 正武 (外2名)

(54) 【発明の名称】 基準発振器

(57) 【要約】

【課題】 移動無線通信における基地局のサービスエリアの制限を受けることなく、周囲温度変化あるいは経年変化の何れがあっても極めて安定した周波数の発信出力が得られる基準発振器を提供する。

【解決手段】 受信回路部 10 は、通信波とは周波数が異なる公共の放送波を受信し、周波数補正値発生回路部 20 は放送波の周波数と発振回路部 40 が出力する発振信号 S_0 の周波数とを比較して周波数の補正量を算出し、保持回路部 30 は放送波が受信できないときに周波数補正量を保持し、発振回路部 40 は周波数補正量に基づいて補正された周波数で発振する。また、受信した通信波を局部発振波に基づいて周波数一定の中間周波信号に変換し、あるいは周波数可変の搬送波を生成する移動体通信装置において、基準発振器は、周波数が局部発振波および搬送波の整数分の一の発振信号 S_0 を出力する。



【特許請求の範囲】

【請求項 1】 所定の周波数帯域内の 1 つ以上の周波数の通信波を用いて基地局と移動局との間または移動局相互間で通信を行う移動体通信装置において前記通信波の周波数の基準となる基準発振波 (S_0) を発振する基準発振器であって、

前記通信波の何れとも周波数が異なる公共の標準周波数電波を受信する受信手段 (10) と、

前記受信した標準周波数電波の周波数 (P_{S1}) と比較対象の信号波の周波数 (P_{S2}) とを比較して周波数の補正量 (V_{C0}) を算出する周波数補正值算出手段 (20) と、

前記標準周波数電波が受信できないときに前記周波数補正量を保持する保持手段 (30) と、

前記周波数補正值算出手段が出力する周波数補正量あるいは保持された周波数補正量に基づいて補正された周波数で発振する発振手段 (40) とを具備し、

前記発振手段が発振する信号を前記基準発振波として出力するとともに比較対象の信号波として前記周波数補正值算出手段に供給することを特徴とする基準発振器。

【請求項 2】 所定の周波数帯域内の 1 つ以上の周波数の通信波を用いて基地局と移動局との間または移動局相互間で通信を行う移動体通信装置において前記通信波の周波数の基準となる基準発振波を発振する基準発振器であって、

前記通信波の何れとも周波数が異なり人工衛星が送信する衛星波を受信する受信手段 (10a) と、

前記受信した衛星波が有するコードのチッププレートを取り出す復調手段 (29) と、

前記チッププレートと比較対象の信号波の周波数とを比較して周波数の補正量を算出する周波数補正值算出手段 (20a) と、

前記衛星波が受信できないときに前記周波数補正量を保持する保持手段と、

前記周波数補正值算出手段が出力する周波数補正量あるいは保持された周波数補正量に基づいて補正された周波数で発振する発振手段とを具備し、

前記発振手段が発振する信号を、前記基準発振波として出力するとともに比較対象の信号波として前記周波数補正值算出手段に供給することを特徴とする基準発振器。

【請求項 3】 所定の周波数帯域内の 1 つ以上の周波数の通信波を用いて基地局と移動局との間または移動局相互間で通信を行う移動体通信装置において前記通信波の周波数の基準となる基準発振波を発振する基準発振器であって、

前記通信波の何れとも周波数が異なり人工衛星が送信する衛星波を受信する受信手段と、

前記受信した衛星波が有する情報信号を読み取るとともに情報信号の時間間隔を計数する読み取り手段 (55) と、

前記時間間隔と比較対象の信号波の周波数とを比較して周波数の補正量を算出する周波数補正值算出手段と、前記衛星波が受信できないときに前記周波数補正量を保持する保持手段と、

前記周波数補正值算出手段が出力する周波数補正量あるいは保持された周波数補正量に基づいて補正された周波数で発振する発振手段とを具備し、

前記発振手段が発振する信号を、前記基準発振波として出力するとともに比較対象の信号波として前記周波数補正值算出手段に供給することを特徴とする基準発振器。

【請求項 4】 前記基地局または他の前記移動局が送信する前記通信波を受信する通信波受信手段 (73) と、受信した前記通信波を局部発振波に基づいて周波数一定の中間周波信号に変換する変換手段 (74) と、

前記局部発振波を生成する周波数可変局部発振手段 (76) とを具備する移動体通信装置において周波数が前記局部発振波の整数分の一の前記基準発振波を出力することを特徴とする請求項 1 ないし請求項 3 の何れかに記載の基準発振器。

【請求項 5】 前記基地局または他の前記移動局に対して前記通信波を送信する通信波送信手段 (83) と、前記通信波の基本となる搬送波を生成する周波数可変搬送波発振手段 (82) とを具備する移動体通信装置において周波数が前記搬送波の整数分の一の基準発振波を出力することを特徴とする請求項 1 ないし請求項 3 の何れかに記載の基準発振器。

【請求項 6】 前記基地局または他の前記移動局が送信する前記通信波を受信する通信波受信手段と、

受信した前記通信波を局部発振波に基づいて周波数一定の中間周波信号に変換する変換手段と、

前記局部発振波を生成する周波数可変局部発振手段と、前記基地局または他の移動体に対して前記通信波を送信する通信波送信手段と、

前記通信波の基本となる搬送波を生成する周波数可変搬送波発振手段とを具備する移動体通信装置において周波数が前記局部発振波および前記搬送波の整数分の一の基準発振波を出力することを特徴とする請求項 1 ないし請求項 3 の何れかに記載の基準発振器。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】この発明は、移動無線通信装置等に内蔵され、搬送波や局部発振波として用いられる基準信号を発振する基準発振器に関する。

【0002】

【従来の技術】近年、携帯電話等を初めとして電波を利用した機器が広く一般に普及しつつある。これにともなう通信が狭帯域化されるとともに、電波の周波数の割り当てが緻密化されてきている。このため、電波利用機器には高い周波数精度ならびに安定度が要求されるようになった。

3

【0003】さて、例えば一般的な移動体通信装置を例に挙げると、従来では周波数の安定した基準発振を得る手段の一例として、ATカット(R₁とも呼ばれる)により得られる振動モードを用いた水晶振動子が使われていた。

【0004】ただし、この形状の水晶振動子の周波数特性は、周囲温度に対して3次曲線に近似した温度特性を示す。即ち、周囲温度の変化に対して安定した周波数の発振を得るには、例えば電圧制御で周波数が変化する水晶発振器に、温度特性を打ち消すための温度補償電圧を与える必要がある。

【0005】

【発明が解決しようとする課題】TCXO(Temperature Compensated X'tal Oscillator: 温度補償水晶発振器)では、指数関数的な温度特性を示すサーミスタと称される感熱素子を3個組み合わせることにより、3次曲線に近似した温度補償曲線を得ている。

【0006】この他、高い対温度周波数特性を有する発振器として、水晶振動子を恒温槽内に封入したOCXO等がある。上述のTCXOでは、対温度周波数変化率は数ppm(parts per million: 百万分率)程度であるが、OCXOの対温度周波数変化率は0.01ppmオーダーと、極めて低い。

【0007】しかしながら、OCXOでは恒温槽が大掛かりとなることから高価であり、収納容積も大きい。このため移動通信装置には適さず、専ら基地局用として用いられている。

【0008】さらにTCXOやOCXCにあっても、水晶振動子には経年変化が存在し、これを補正することは難しい。

【0009】この経年変化に対しては、例えば基地局が送信する信号波を受信して計数し、これを基に発振周波数を較正する方法(電子情報通信学会論文誌B Vol. J71-B No.1 pp.66-73 1988年1月参照)が開発されている。この方法によれば、経年変化に対する安定度は0.1ppmオーダーと良好な値であるが、対応する基地局のサービスエリア(電波の到達する範囲)を離れると周波数の較正ができなくなる等の欠点があった。

【0010】この発明は、このような背景の下になされたもので、移動無線通信における基地局のサービスエリアの制限を受けることなく周囲温度変化あるいは経年変化の何れにあっても極めて安定した周波数の発信出力が得られる基準発振器を提供することを目的としている。

【0011】

【課題を解決するための手段】上述した課題を解決するために、請求項1に記載の発明にあつては、所定の周波数帯域内の1つ以上の周波数の通信波を用いて基地局と移動局との間または移動局相互間で通信を行う移動体通信装置において前記通信波の周波数の基準となる基準発振波を発振する基準発振器であつて、前記通信波の何れ

4

とも周波数が異なる公共の標準周波数電波を受信する受信手段と、前記受信した標準周波数電波の周波数と比較対象の信号波の周波数とを比較して周波数の補正量を算出する周波数補正值算出手段と、前記標準周波数電波が受信できないときに前記周波数補正量を保持する保持手段と、前記周波数補正值算出手段が出力する周波数補正量あるいは保持された周波数補正量に基づいて補正された周波数で発振する発振手段とを具備し、前記発振手段が発振する信号を前記基準発振波として出力するとともに比較対象の信号波として前記周波数補正值算出手段に供給することを特徴とする。この請求項1に記載の発明によれば、受信手段は1つ以上の通信波の何れとも周波数が異なる公共の標準周波数電波を受信し、周波数補正值算出手段は標準周波数電波の周波数と発振手段が発振する信号の周波数とを比較して周波数の補正量を算出し、保持手段は標準周波数電波が受信できないときに周波数補正量を保持し、発振手段は周波数補正量に基づいて補正された周波数で発振する。

【0012】また、請求項2に記載の発明にあつては、所定の周波数帯域内の1つ以上の周波数の通信波を用いて基地局と移動局との間または移動局相互間で通信を行う移動体通信装置において前記通信波の周波数の基準となる基準発振波を発振する基準発振器であつて、前記通信波の何れとも周波数が異なり人工衛星が送信する衛星波を受信する受信手段と、前記受信した衛星波が有するコードのチッププレートを取り出す復調手段と、前記チッププレートと比較対象の信号波の周波数とを比較して周波数の補正量を算出する周波数補正值算出手段と、前記衛星波が受信できないときに前記周波数補正量を保持する保持手段と、前記周波数補正值算出手段が出力する周波数補正量あるいは保持された周波数補正量に基づいて補正された周波数で発振する発振手段とを具備し、前記発振手段が発振する信号を、前記基準発振波として出力するとともに比較対象の信号波として前記周波数補正值算出手段に供給することを特徴とする。この請求項2に記載の発明によれば、受信手段は1つ以上の通信波の何れとも周波数が異なり人工衛星が送信する衛星波を受信し、復調手段は受信した衛星波が有するコードのチッププレートを取り出し、周波数補正值算出手段はチッププレートと発振手段が発振する信号の周波数とを比較して周波数の補正量を算出し、保持手段は衛星波が受信できないときに周波数補正量を保持し、発振手段は周波数補正量に基づいて補正された周波数で発振する。

【0013】また、請求項3に記載の発明にあつては、所定の周波数帯域内の1つ以上の周波数の通信波を用いて基地局と移動局との間または移動局相互間で通信を行う移動体通信装置において前記通信波の周波数の基準となる基準発振波を発振する基準発振器であつて、前記通信波の何れとも周波数が異なり人工衛星が送信する衛星波を受信する受信手段と、前記受信した衛星波が有する

5

情報信号を読み取るとともに情報信号の時間間隔を計数する読み取り手段と、前記時間間隔と比較対象の信号波の周波数とを比較して周波数の補正量を算出する周波数補正值算出手段と、前記衛星波が受信できないときに前記周波数補正量を保持する保持手段と、前記周波数補正值算出手段が出力する周波数補正量あるいは保持された周波数補正量に基づいて補正された周波数で発振する発振手段とを具備し、前記発振手段が発振する信号を、前記基準発振波として出力するとともに比較対象の信号波として前記周波数補正值算出手段に供給することを特徴とする。この請求項3に記載の発明によれば、受信手段は1つ以上の通信波の何れとも周波数が異なり人工衛星が送信する衛星波を受信し、読み取り手段は受信した衛星波が有する情報信号を読み取るとともに情報信号の時間間隔を計数し、周波数補正值算出手段は情報信号の時間間隔と発振手段が発振する信号の周波数とを比較して周波数の補正量を算出し、保持手段は衛星波が受信できないときに周波数補正量を保持し、発振手段は周波数補正量に基づいて補正された周波数で発振する。

【0014】また、請求項4に記載の発明にあつては、請求項1ないし請求項3の何れかに記載の基準発振器では、前記基地局または他の前記移動局が送信する前記通信波を受信する通信波受信手段と、受信した前記通信波を局部発振波に基づいて周波数一定の中間周波信号に変換する変換手段と、前記局部発振波を生成する周波数可変局部発振手段とを具備する移動体通信装置において周波数が前記局部発振波の整数分の一の前記基準発振波を出力することを特徴とする。この請求項4に記載の発明によれば、受信した通信波を局部発振波に基づいて周波数一定の中間周波信号に変換する移動体通信装置において、基準発振器は、周波数が局部発振波の整数分の一の基準発振波を出力する。

【0015】また、請求項5に記載の発明にあつては、請求項1ないし請求項3の何れかに記載の基準発振器では、前記基地局または他の前記移動局に対して前記通信波を送信する通信波送信手段と、前記通信波の基本となる搬送波を生成する周波数可変搬送波発振手段とを具備する移動体通信装置において周波数が前記搬送波の整数分の一の基準発振波を出力することを特徴とする。この請求項5に記載の発明によれば、周波数可変の搬送波を生成する移動体通信装置において、基準発振器は、周波数が搬送波の整数分の一の基準発振波を出力する。

【0016】また、請求項6に記載の発明にあつては、請求項1ないし請求項3の何れかに記載の基準発振器では、前記基地局または他の前記移動局が送信する前記通信波を受信する通信波受信手段と、受信した前記通信波を局部発振波に基づいて周波数一定の中間周波信号に変換する変換手段と、前記局部発振波を生成する周波数可変局部発振手段と、前記基地局または他の移動体に対して前記通信波を送信する通信波送信手段と、前記通信波

6

の基本となる搬送波を生成する周波数可変搬送波発振手段とを具備する移動体通信装置において周波数が前記局部発振波および前記搬送波の整数分の一の基準発振波を出力することを特徴とする。この請求項6に記載の発明によれば、受信した通信波を局部発振波に基づいて周波数一定の中間周波信号に変換し、また周波数可変の搬送波を生成する移動体通信装置において、基準発振器は、周波数が局部発振波および搬送波の整数分の一の基準発振波を出力する。

10 【0017】

【発明の実施の形態】

A. 第1の実施の形態

以下に図面を参照して本発明の一実施の形態について説明する。図1は本発明の第1の実施の形態にかかる基準発振器の構成を示すブロック図である。

【0018】なお本実施の形態は、移動無線通信装置等（本実施の形態では携帯電話や自動車電話等の移動電話）に内蔵され、中波帯や短波帯の電波を用いて放送される標準周波数局（識別符号J J Y、またこれ以降はJ J Y局と称する）の電波を受信して周波数を補正する基準発振器を例に挙げて説明する。また、このJ J Y局については後述する。

【0019】図1において、1は標準電波受信アンテナである。この標準電波受信アンテナは、本実施の形態が適用される携帯電話の送受信アンテナ（71：後述する）とは異なるエレメントとして構成されるが、一般には一体的に形成される。

【0020】標準電波受信アンテナ1によって受信された高周波信号は、受信回路部10に供給される。この受信回路部10は、BPF（Band Pass Filter：帯域通過フィルター）11とアンプ12、ならびにリミッタ13とを有している。

【0021】BPF11は、LC（インダクタ、コンデンサ）による共振回路等によって所定の周波数の高周波信号のみを選び分ける。なおJ J Y局は、搬送波周波数2.5MHz、5MHz、8MHz、10MHzならびに15MHzの電波を送信している。

【0022】そこでBPF11の共振周波数は、これらの周波数の内の何れかを予め選択して設定される。こうしてBPF11を通過した高周波信号はアンプ12に入力されて増幅される。

【0023】リミッタ13は、増幅回路と振幅制限回路等から構成され、アンプ12から供給される受信信号S_rの振幅を一定にすることにより、標準電波の周波数のパルス信号P_Sを出力する。こうして、受信回路部10が出力するパルス信号P_Sは、周波数補正值発生回路部20に供給される。

【0024】周波数補正值発生回路部20に入力されたパルス信号P_Sは、まずカウンタ等から構成される1/M分周回路21によって1/Mに分周される。この分周比

Mは、上述したJ J Y局の搬送波周波数(2.5MHz、5MHz、8MHz、10MHzあるいは15MHzの何れか)に対応して決定される。

【0025】1/M分周回路21が出力するパルス信号 P_{S1} は、後述する1/N分周回路22が出力するパルス信号 P_{S2} とともに位相比較回路23に入力される。

【0026】位相比較回路23は、パルス信号 P_{S1} とパルス信号 P_{S2} との位相差に応じたパルス幅のパルス信号 P_D を出力する。

【0027】位相比較回路23が出力するパルス信号 P_D は、RC(抵抗、コンデンサ)等から構成される積分回路24によって平均化される。こうして、周波数補正值発生回路部20からは、パルス信号 P_{S1} とパルス信号 P_{S2} との位相差に応じた電圧の制御信号 V_{C0} が出力される。

【0028】周波数補正值発生回路部20が出力する制御信号 V_{C0} は、保持回路部30に入力される。この保持回路部30は、保持回路31と保持指令回路32とから構成されている。

【0029】保持回路31は、トランジスタスイッチやコンデンサ、高入力インピーダンスアンプ等から構成されており、ゲート信号に基づいて制御信号 V_{C0} をサンプリングし、且つホールドする。このゲート信号は保持指令回路32から供給されるが、この保持指令回路32について以下に説明する。

【0030】上述したように本実施の形態は、J J Y局の電波を受信して周波数を補正する構成である。図2は、J J Y局の正常時の電波発射スケジュールを示す1時間サイクルのタイムテーブルである。

【0031】図2に示すようにJ J Y局は、毎時0分から10分毎に同一の組み合わせの信号波を送信している。図中のa部(5分間)は、所定周波数の搬送波が1,000Hzの低周波信号とパルス幅の狭い1秒毎のパルス波とによって振幅変調されて送信されている。

【0032】また符号b部(5分間)は、上述の搬送波がパルス幅の狭い1秒毎のパルス波で振幅変調されている他は無変調で送信されている。さらに符号c部(1分間)は、上述の搬送波が音声信号あるいは音声周波数のモールス符号による識別符号や警報信号によって振幅変調されて送信されている。

【0033】ただし、符号d部(毎時35分から39分までの間)はJ J Y局の停波時間に当たり、電波の送信(搬送波の送信)が一切停止される。即ち、毎時35分から39分までの間にかけては、受信回路部10からパルス信号 P_S が出力されない。

【0034】また、短波帯の電波はフェージング(干渉等の影響で受信電界強度が周期的に変化する現象)等によって受信信号の強度が絶えず変化する。さらに移動体通信においては、例えばトンネル内に差し掛かると、短波帯の電波であっても受信は難しくなるため、絶えずパ

ルス信号 P_S が途切れる可能性がある。

【0035】そこで保持指令回路32は、受信電波が途切れるとゲート信号を出力する。このゲート信号は保持回路31に供給され、これによって保持回路31は、受信電波が途切れる直前の制御信号 V_{C0} を保持する。なお保持回路31は、ゲート信号が供給されない場合には、入力された制御信号 V_{C0} を直接出力する。

【0036】こうして、必要に応じて保持された制御信号 V_{C0} は、発振回路部40に供給される。この発振回路部40は、補正回路41と発振回路42とから構成されている。この補正回路41は、予め決められた一定電圧を、制御信号 V_{C0} に基づいて補正し、出力する。

【0037】発振回路42はVCO(Voltage Controlled Oscillator: 電圧制御発振器)から構成され、補正回路41の出力電圧に対応する周波数の発振信号 S_o を出力する。この発振信号 S_o は、基準発振波として、後述する送受信回路部に供給される。また、発振回路42が出力する発振信号 S_o の一部(信号 S_o')は、前述の周波数補正值発生回路部20が有する1/N分周回路22に供給される。

【0038】1/N分周回路22は前述の1/M分周回路21と同様の構成となっており、発振回路42が出力する信号 S_o' を1/N分周して、パルス信号 P_{S2} を出力する。前述の通りこのパルス信号 P_{S2} は位相比較回路23に供給される。

【0039】ところで、60は制御回路部である。制御回路部60は、CPU(Central Processing Unit: 中央処理装置)等を有する制御回路61と、水晶発振回路やカウンタ回路等から構成され制御回路61に時刻情報を与える計時回路62等から構成されている。この制御回路部60は、前述の保持回路部30に制御信号の保持指令を出したり、後述する送受信回路部等に供給される電源をオン/オフするものである。

【0040】70は送受信回路部であり、本実施の形態にかかる移動無線通信装置(携帯電話)の音声信号や制御信号等を有する通信波を送受信するための回路である。この送受信回路部70において、71は送受信アンテナであり、上述の標準電波受信アンテナ1とは異なる周波数の通信波を送受信する。なお、この通信波にあつては、送信と受信とで同一の周波数であってもよく、また、一般に上り周波数、下り周波数と称されるように、送信と受信とで異なる周波数であってもよい。

【0041】72はアンテナ共用器である。このアンテナ共用器72には、高周波スイッチから構成されたものや複数のフィルタから構成されたもの等があり、送受信アンテナ71を送信と受信の何れかに切り替えたり、同時に送信と受信をさせるものである。

【0042】73は高周波増幅回路であり、送受信アンテナ71によって受信され、アンテナ共用器72を介して入力される受信波を増幅して高周波信号を出力する。

74は混合回路であり、高周波増幅回路73が出力する高周波信号と、後述する位相比較回路75が出力する制御信号に対応した周波数で発振するVCO76の出力信号(局部発振信号)とを混合して、高周波信号を中間周波信号に変換する。

【0043】また77は復調回路であり、中間周波数のフィルタや検波回路等から構成されている。この復調回路77は、混合回路74が出力する中間周波信号を復調して、音声信号または音声信号を含むデジタル信号等の復調信号を取り出す。

【0044】上述したVCO76が出力する局部発振信号は、混合回路74の他、分周回路78に入力される。この分周回路78は、図示しない制御部から入力される周波数制御信号に基づいた分周比で局部発振信号を分周する。

【0045】分周回路78の出力信号と、上述した発振回路42が出力する発振信号 S_o とは位相比較回路75に入力され、位相比較回路75は両者の位相差に応じた電圧の制御信号を出力する。この制御信号はVCO76に入力され、VCO76は制御信号の電圧に対応した周波数で発振する。

【0046】発振回路42が出力する発振信号 S_o は、位相比較回路81にも供給され、VCO82は位相比較回路81が出力する制御信号の電圧に対応した周波数で発振する。ここで、VCO82には音声信号または音声信号を含むデジタル信号等の変調信号も入力され、VCO82が出力する発振信号には、周波数変調がかかる。

【0047】VCO82が出力する発振信号は電力増幅回路83によって増幅され、アンテナ共用器72を介して、送信波として送受信アンテナ71から送信される。VCO82が出力する発振信号は、電力増幅回路83の他に、分周回路84にも供給される。この分周回路84は、上述した分周回路78と同様に、図示しない制御部から入力される周波数制御信号に基づいた分周比でVCO82が出力する発振信号を分周する。

【0048】分周回路84の出力信号と、発振回路42が出力する発振信号 S_o とは位相比較回路81に入力され、位相比較回路81は両者の位相差に応じた電圧の制御信号を出力する。この制御信号はVCO82に入力され、VCO82は制御信号の電圧に対応した周波数で発振する。

【0049】上述した構成によれば、受信信号 S_r と信号 S_o' とは、位相比較回路23によって位相が比較され、両者の位相がずれると制御信号 V_{co} によって発振信号 S_o の周波数が補正される。

【0050】このため、受信信号 S_r の周波数と信号 S_o' (即ち発振信号 S_o)の周波数とは常に比例する。なお、本実施の形態で述べたJJY局が送信する電波の周波数は、原子時計により0.01ppb(parts per billion:十億分率)の精度で較正されており、本実施

の形態にあっても同一の精度で安定した発振をする。

【0051】これにより本実施の形態における送受信回路70は、常に正確且つ安定した周波数の受信波を受信し、また常に正確且つ安定した周波数の送信波を送信することができる。従って、狭帯域通信のように周波数利用効率の高い通信が可能になる。

【0052】また、本実施の形態にかかる基準発振器が適用された無線通信装置の使用開始時に、JJY局が停波時間(図2参照)であった場合には、発振信号 S_o が補正されないため、正確な発振周波数を得ることができない。

【0053】そこで制御回路61は、計時回路62から与えられる時刻情報に基づいて、毎時35分に至る直前に保持回路部30に対して制御信号 V_{co} を保持する指令を与えることができる。

【0054】こうすることにより、JJY局の停波時間の影響を受けることはなくなり、安定した発振周波数を得ることができる。また制御回路61が、JJY局の送信電波に基づいて計時回路62の時刻情報を補正する構成とすれば、JJY局の停波時間に正確に合わせることも可能となる。

【0055】なお本実施の形態においては、JJY局が送信する標準電波を受信して発振周波数を補正する構成を示して説明したが、何れの周波数帯の放送波等であっても、正確な周波数で電波を送信するものであれば、これを受信して基準発振周波数を補正することができる。

【0056】B. 第2の実施の形態

図3は本発明の第2の実施の形態にかかる基準発振器の構成を示すブロック図である。なお図3において、図1に示す各部と対応する部分には同一の符号を付し、その説明は省略する。

【0057】本実施の形態も、携帯電話等の移動無線通信装置に内蔵される基準発振器であるが、本実施の形態ではGPS(Global Positioning System: 全地球的位置測定システム)衛星が送信する電波を受信して周波数を補正するものを例に挙げて説明する。

【0058】上述のGPS衛星は、地上約20,000kmの極軌道(地球の南北両極点上をを通る円軌道)を周回する合計24個の人工衛星で、航法衛星とも呼ばれている。GPSとは、これらGPS衛星の内の最低3個の衛星からの電波を受信し、これらの受信波に含まれる正確な時刻情報の時差に基づいて、地球上における緯度、ならびに経度が算出できる測位(航法)システムである。

【0059】図4は、GPS衛星が送信する電波に含まれているデータの構成を示すタイミングチャートである。図4に示すようにGPS衛星が送信するデータは、30秒が1フレームとして構成されている。

【0060】この1フレームのデータは、さらに6秒毎のサブフレームから構成されており、各サブフレームは

300ビットのデータ列であり、例えば時刻情報もこのサブフレームの1つに含まれている。

【0061】さらにこれらの情報は、Pコードと呼ばれる10.23Mbps(bit per second: ビット毎秒)のコードと、C/Aコードと呼ばれる1.023Mbpsのコードとに含まれて送信されている。

【0062】即ち本実施の形態では、受信したGPS電波を復調することにより、正確なチップレートのPコードあるいはC/Aコードが得られ、これらのチップレートに基づいて発振周波数を較正する。

【0063】図3において、10aは受信回路部であり、BPF11-1、BPF11-2とアンプ12とから構成されている。BPF11-1、BPF11-2は、各々1.525GHzの周波数の信号を通過させ、これによりGPS衛星が送信する電波のみを抽出する。

【0064】こうして、受信回路部10が出力する受信信号 S_r は、周波数補正值発生回路部20aに供給される。

【0065】周波数補正值発生回路部20aに入力された受信信号 S_r は、まず周波数変換回路25に入力される。この周波数変換回路25には、局部発振回路26が出力する局部発振信号 S_L も入力され、周波数が10MHzの中間周波信号 S_i に変換される。

【0066】中間周波信号 S_i は加算器27に入力され、後述するPRNコード発生回路28が出力するPRNコード(疑似雑音符号)との相関が演算される。これにより、情報信号として中間周波信号 S_i に分散されて保有している分散スペクトラム(Spread Spectrum)が復元される。

【0067】加算器27の出力信号は、さらに復調回路29に供給されて、C/Aコードが取り出され、さらに取り出されたC/Aコードは、ループフィルタ51に入力される。このループフィルタ51は、所定周期で繰り返し送られてくるC/Aコードの位相差を算出することにより、受信電波が受けているドップラ効果の影響を定量化する。

【0068】52はVCOであり、ループフィルタ51の出力信号を制御電圧として、C/Aコードのチップレートに比例した周波数の信号 S_1 を出力する。

【0069】この信号 S_1 は、PRNコード発生回路28に供給される。これによってPRNコード発生回路28は、受信電波のドップラシフト量に応じたレートのPRNコードを発生する。従って、上述の分散スペクトラムを正確に復元することができる。

【0070】また信号 S_1 は、1/M分周回路21が出力する信号 S_2 (後述)とともに位相比較回路23に入力される。

【0071】ところで、前述のループフィルタ51が出力するドップラシフト量は、ドップラ補正算出回路54にも供給される。ドップラ補正算出回路54は、ループ

フィルタ51が出力するドップラシフト量と、局部発振信号 S_L とを比較して得られる微小時間差からドップラシフトの遅延量を算出し、位相比較回路23における位相比較タイミングを補正する。

【0072】位相比較回路23が出力する、信号 S_1 と信号 S_2 との位相差に基づいた幅のパルス信号は、積分回路24によって平均化され周波数補正值に比例した電圧の制御信号 V_{C0} として出力される。

【0073】この制御信号 V_{C0} は、保持回路部30によって必要に応じて保持される。さて本実施の形態において受信するGPS電波を送信しているGPS衛星は、極軌道を周回しているために、GPS電波は常に良好に受信できるとは限らない。

【0074】即ち、全てのGPS衛星が受信点から見た仰角の小さい位置に存在する場合は、周囲の建造物等によって電波が遮られ、またトンネル内等ではGPS電波を受信することはできない。

【0075】そこで本実施の形態にあっても、電波が受信できなくなった場合には、保持回路部30によって電波が良好に受信されていた時の制御信号 V_{C0} を保持することで、安定した周波数の基準波を出力する。

【0076】この発振回路部40は、制御信号 V_{C0} に基づいた周波数の発振信号 S_o を基準発振波として出力するとともに、この発振信号 S_o の一部(信号 S_o')を周波数補正值発生回路部20aが有する1/M分周回路21に供給して1/M分周し、発振信号 S_o に比例した周波数の信号 S_2 を生成して位相比較回路23に供給する。

【0077】上述した構成によれば、受信したC/Aコードのチップレートに比例した周波数の信号 S_1 と発振信号 S_o に比例した周波数の信号 S_2 とは、位相比較回路23によって位相が比較され、両者の位相がずれると制御信号 V_{C0} によって発振信号 S_o の周波数が補正される。このため、C/Aコードのチップレートと発振信号 S_o の周波数とは常に比例する。

【0078】なお上述の実施の形態では、C/Aコードのチップレートに基づいて発振信号 S_o の周波数を補正する例を示したが、GPS電波にはPコードも含まれており、このPコードのチップレートに基づいて、発振信号 S_o の周波数を補正する構成であってもよい。図5は、図3に示す基準発振器の変形例の構成を示すブロック図である。

【0079】図5において、周波数補正值発生回路部20bが有する55は、解読回路である。図5に示す構成によれば、復調回路29が加算器27の出力信号からC/AコードとPコードとを取り出す。

【0080】解読回路55はスクランブルがかけられている(暗号化されている)C/Aコードを解読し、出力として得られる信号 S_1 を、1/M分周回路21が出力する信号 S_2 とともに周期比較回路56に供給する。

【0081】即ち、例えばC/Aコードに含まれる時刻

情報を検出し、その情報送出間隔（図4参照）から30秒の周期を抽出している。なお、これ以外の構成ならびに動作については、本実施の形態において図3に示した構成ならびに動作と同一であるので説明は省略する。

【0082】なお本実施の形態においては、GPS衛星が送信する電波を受信して発振周波数を補正する構成を示して説明したが、この他の人工衛星から送信される正確なビットレートのデータ列であれば、これを受信して基準発振周波数を補正することができる。

【0083】また、上述の第1および第2の実施の形態では、周波数補正值発生回路部が有する位相比較回路（周期比較回路）と発振回路部が有する発振回路によってPLL（Phase Locked Loop）を構成している。

【0084】しかしながら、このPLL部分にDDS（Direct Digital Synthesizer：半導体メモリに記憶されたPCM信号データを所定のアドレス毎に飛ばして読み出してアナログ変換する周波数シンセサイザ）を適用し、プログラムカウンタのプリセット値をラッチ（メモリ）に記憶することで周波数補正值を保持する構成であってもよい。

【0085】さらに本発明は、上述の各実施の形態に示したような携帯電話の他、タクシー無線等の移動体無線通信や無線選択呼出受信機（ポケットベルやページャと称されるもの）、あるいは無線遠隔操作の送信機等にも適用可能である。

【0086】

【発明の効果】以上説明したように、この発明の請求項1によれば、受信手段は1つ以上の通信波の何れとも周波数が異なる公共の標準周波数電波を受信し、周波数補正值算出手段は標準周波数電波の周波数と発振手段が発振する信号の周波数とを比較して周波数の補正量を算出し、保持手段は標準周波数電波が受信できないときに周波数補正量を保持し、発振手段は周波数補正量に基づいて補正された周波数で発振する。

【0087】また請求項2によれば、受信手段は1つ以上の通信波の何れとも周波数が異なり人工衛星が送信する衛星波を受信し、復調手段は受信した衛星波が有するコードのチップレートを取り出し、周波数補正值算出手段はチップレートと発振手段が発振する信号の周波数とを比較して周波数の補正量を算出し、保持手段は衛星波が受信できないときに周波数補正量を保持し、発振手段は周波数補正量に基づいて補正された周波数で発振する。

【0088】また請求項3によれば、受信手段は1つ以上の通信波の何れとも周波数が異なり人工衛星が送信する衛星波を受信し、読み取り手段は受信した衛星波が有する情報信号を読み取るとともに情報信号の時間間隔を計数し、周波数補正值算出手段は情報信号の時間間隔と発振手段が発振する信号の周波数とを比較して周波数の補正量を算出し、保持手段は衛星波が受信できないとき

に周波数補正量を保持し、発振手段は周波数補正量に基づいて補正された周波数で発振する。

【0089】また請求項4によれば、受信した通信波を局部発振波に基づいて周波数一定の中間周波信号に変換する移動体通信装置において、基準発振器は、周波数が局部発振波の整数分の一の基準発振波を出力する。

【0090】また請求項5によれば、周波数可変の搬送波を生成する移動体通信装置において、基準発振器は、周波数が搬送波の整数分の一の基準発振波を出力する。

10 【0091】また請求項6によれば、受信した通信波を局部発振波に基づいて周波数一定の中間周波信号に変換し、また周波数可変の搬送波を生成する移動体通信装置において、基準発振器は、周波数が局部発振波および搬送波の整数分の一の基準発振波を出力する。

【0092】従って、移動無線通信における基地局のサービスエリアの制限を受けることなく、周囲温度変化の影響あるいは経年変化の何れがあっても極めて安定した周波数の発信出力が得られる基準発振器が実現可能であるという効果が得られる。

20 【0093】即ち、例えば基地局と移動局との間で通信を行う場合、基地局が常に正確な周波数で通信波を送信していれば、移動局は基地局が送信する通信波に基づいて基準発振波（発振信号S₀）の周波数を補正し、狭帯域通信を有効的に行うことができる。

【0094】ところが移動局相互間の通信では、移動局は、基地局が送信する周波数が正確な通信波を受信しながら通信を行うことはできない。従って、有効的に狭帯域通信を行うことはできない。また、基地局と移動局との間の通信が遮断され、通信が再開した直後や、他の基地局と通信を開始した場合にも同様のことが言える。

30 【0095】これに対して本発明では、基地局と移動局との間、あるいは移動局相互間の通信に際して、通信波以外の周波数によって送信されている電波の周波数や符号のタイミングに基づいて、基準発振波の周波数を補正する。

【0096】従って、移動局は特定の基地局のサービスエリアに縛られることなくなくなり、例えば移動局相互間の通信にあっても、正確な周波数の送受信が可能になり、狭帯域通信を有効的に行うことができる。

40 【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の第1の実施の形態にかかる基準発振器の構成を示すブロック図である。

【図2】JJY局の正常時の電波発射スケジュールを示す1時間サイクルのタイムテーブルである。

【図3】本発明の第2の実施の形態にかかる基準発振器の構成を示すブロック図である。

【図4】GPS衛星が送信する電波に含まれているデータの構成を示すタイミングチャートである。

50 【図5】図3に示す基準発振器の変形例の構成を示すブロック図である。

15

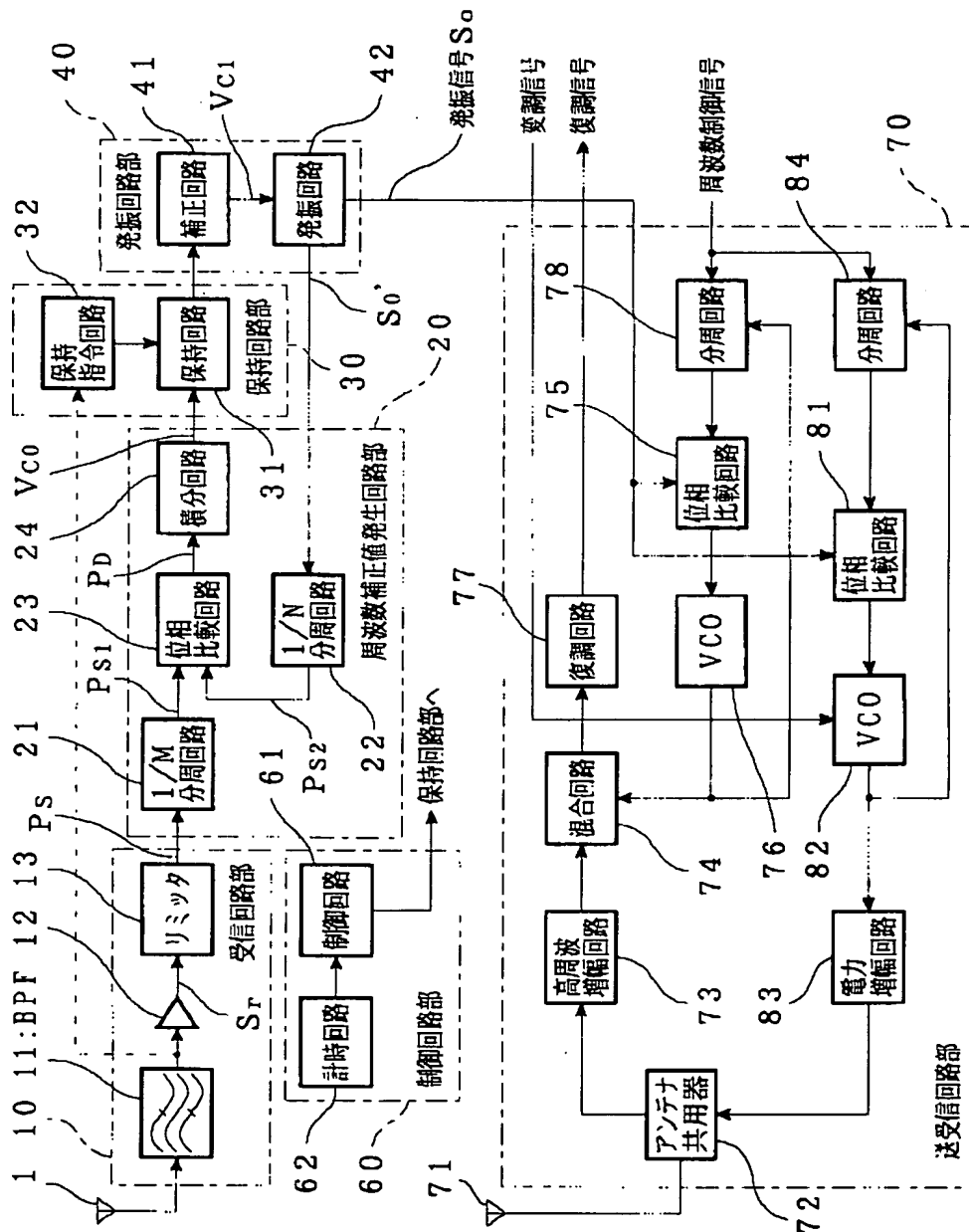
16

【符号の説明】

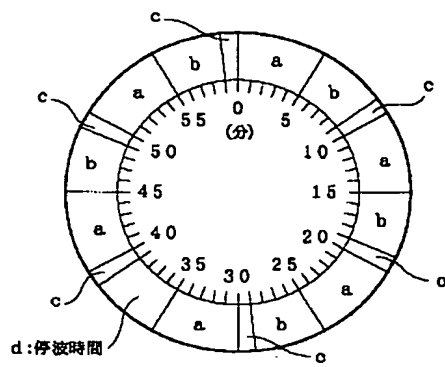
- 10、10a 受信回路部（受信手段）
 20、20a 周波数補正值発生回路部（周波数補正值算出手段）
 29 復調回路（復調手段）
 30 保持回路部（保持手段）

- 40 発振回路部（発振手段）
 55 解読回路（読み取り手段）
 PS_1 、 PS_2 パルス信号
 S_0 発振信号
 VC_0 制御信号

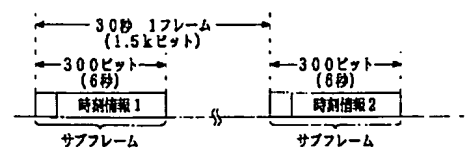
【図1】



【図 2】



【図 4】



【図3】

